

A4

SPREAD SPECTRUM COMMUNICATION EQUIPMENT

Patent Number: JP2000252867
Publication date: 2000-09-14
Inventor(s): SAITO SHIGETOSHI; OGURA MIYUKI; OGURA KOJI; MUKAI MANABU; ASANUMA YUTAKA; TAKAHASHI HIDEHIRO
Applicant(s):: TOSHIBA CORP
Requested Patent: ☐ JP2000252867 (JP00252867)
Application Number: JP19990053031 19990301
Priority Number (s):
IPC Classification: H04B1/707 ; H04B1/10 ; H04L7/00
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To attain high-speed spread code synchronization by reducing a time required for searching multi path.

SOLUTION: A code generating timing control circuit 21 estimates a time region, where a multi-path signal is received with high probability on the basis of generating timing information of a spread code generated for inverse spread processing of a maximum path during reception in a second correlators 16a-16n. Then the generating timing of a spread code replica is controlled so as to allow a 1st correlation 13 to receive this time region.

Data supplied from the esp@cenet database - 12

Best Available Copy

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-252867

(P2000-252867A)

(43) 公開日 平成12年9月14日 (2000.9.14)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
H 0 4 B 1/707		H 0 4 J 13/00	D 5 K 0 2 2
	1/10	H 0 4 B 1/10	L 5 K 0 4 7
H 0 4 L 7/00		H 0 4 L 7/00	C 5 K 0 5 2

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平11-53031

(22) 出願日 平成11年3月1日 (1999.3.1)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 斉藤 成利

東京都日野市旭が丘3丁目1番地の1 株
式会社東芝日野工場内

(72) 発明者 小倉 みゆき

東京都日野市旭が丘3丁目1番地の1 株
式会社東芝日野工場内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

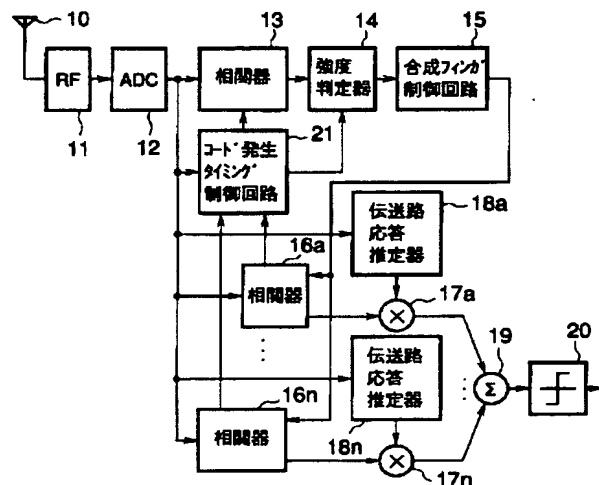
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スペクトラム拡散通信装置

(57) 【要約】

【課題】 マルチパスのサーチに要する時間を短縮して拡散符号同期の高速化を図る。

【解決手段】 コード発生タイミング制御回路21により、第2の相関器16a~16nにおいて受信中の最大パスの逆拡散処理のために生成している拡散符号の生成タイミング情報をもとに、マルチパス信号が受信される確率の高い時間領域を推定する。そして、この時間領域を第1の相関器13に受信させるべくその拡散符号レプリカの生成タイミングを制御するようにしたものである。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 送信局から送信されたスペクトラム拡散信号のマルチパス信号をサーチし、このサーチ結果をもとに前記マルチパス信号に対する符号同期を確立するスペクトラム拡散通信装置において、

前記マルチパス信号の受信状態を検出するサーチ手段と、

このサーチ手段の検出結果をもとに有効なマルチパス信号を判定する判定手段と、

この判定手段の判定結果に基づいて前記有効なマルチパス信号を選択的に受信するべく逆拡散処理を行う関連手段と、

この関連手段において前記逆拡散処理のために生成される拡散符号の生成タイミング情報に基づいて、前記サーチ手段においてマルチパス信号を受信するために生成される拡散符号レプリカの生成タイミングを制御するサーチ制御手段とを具備したことを特徴とするスペクトラム拡散通信装置。

【請求項 2】 前記サーチ制御手段は、前記関連手段の拡散符号生成タイミング情報をもとに前記マルチパス信号が受信される確率の高い時間領域を推定し、前記サーチ手段における拡散符号レプリカの生成タイミングをこの推定結果に基づいて制御することで、前記推定した時間領域において前記マルチパス信号のサーチ動作を行わせることを特徴とする請求項 1 記載のスペクトラム拡散通信装置。

【請求項 3】 送信局から送信されたスペクトラム拡散信号のマルチパス信号をサーチし、このサーチ結果をもとに前記マルチパス信号に対する符号同期を確立するスペクトラム拡散通信装置において、

前記送信局が既知の固定拡散符号を前記スペクトラム拡散信号に周期的に多重して送信する場合に、前記既知の固定拡散符号を用いて前記マルチパス信号の遅延プロファイルを検出するマッチドフィルタを有する第 1 のサーチ手段と、

前記既知の固定拡散符号以外のスペクトラム拡散信号を用いてマルチパス信号の受信状態を検出する第 2 のサーチ手段と、

前記第 1 及び第 2 のサーチ手段の検出結果をもとに有効なマルチパス信号を判定する判定手段と、

この判定手段の判定結果に基づいて前記有効なマルチパス信号を選択的に受信するべく逆拡散処理を行う関連手段と、

この関連手段において前記逆拡散処理のために生成される拡散符号の生成タイミング情報をもとに前記マルチパス信号が受信される確率の高い時間領域を推定し、前記サーチ手段における拡散符号レプリカの生成タイミングをこの推定結果に基づいて制御するサーチ制御手段とを具備し、

前記判定手段は、前記サーチ制御手段の推定結果をもと

にマルチパス信号が受信される確率の高い時間領域においては前記第 2 のサーチ手段の検出結果を選択し、その他の時間領域においては前記第 1 のサーチ手段の検出結果を選択することを特徴とするスペクトラム拡散通信装置。

【請求項 4】 複数の送信局においてそれぞれ異なる拡散符号により拡散されて送信されたスペクトラム拡散信号のマルチパス信号をサーチし、このサーチ結果をもとに前記マルチパス信号に対する符号同期を確立するスペクトラム拡散通信装置において、

前記マルチパス信号の受信状態を検出するサーチ手段と、

このサーチ手段の検出結果をもとに有効なマルチパス信号を判定する判定手段と、

この判定手段の判定結果に基づいて前記有効なマルチパス信号を選択的に受信するべく逆拡散処理を行う関連手段と、

この関連手段において前記逆拡散処理のために生成される拡散符号の種類及び生成タイミングを表す情報をもとに、前記サーチ手段においてマルチパス信号を受信するために生成される拡散符号レプリカの種類及び生成タイミングを制御して拡散符号の同定を行うサーチ制御手段とを具備したことを特徴とするスペクトラム拡散通信装置。

【請求項 5】 前記サーチ制御手段は、前記関連手段の拡散符号生成タイミング情報をもとに、同一の送信局から到来するマルチパス信号が受信される確率の高い時間領域を推定し、この推定した時間領域において、前記関連手段で生成される拡散符号と同一種類の拡散符号レプリカを前記サーチ手段において生成させることを特徴とする請求項 4 記載のスペクトラム拡散通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、例えば無線アクセス方式として CDMA 方式を採用した無線通信システムで使用されるスペクトラム拡散通信装置に係わり、特に拡散符号同期の高速化を図った装置に関する。

【0002】

【従来の技術】直接スペクトラム拡散 (DS-SS) 方式を使用する無線通信システムでは、スペクトラム拡散通信装置に RAKE 受信技術を適用することができる。RAKE 受信とは、フィンガと呼ばれる複数の相関回路を用い、多重反射により時間分散したマルチパス信号を上記複数のフィンガにより受信して同相合成することにより、通信品質を高い品質で安定化させる技術である。

【0003】ところで、RAKE 受信を行うには、マルチパスの遅延時間と信号強度、つまり遅延プロファイルを正確に測定し、合成に有効なパスを判定しなければならない。しかし、従来ではこのマルチパスサーチを、サーチ対象となる全領域に対し常に一様に行っている。こ

のため、マルチパス信号が受信される可能性が低い領域から先にサーチが開始されることもあり、この場合には有効なマルチパス信号の判定に多くの時間を要する。

【0004】また、マルチパスの発生状況を受信側で効率良く測定できるようにするために、符号パターンが固定された既知の拡散符号を伝送信号に時間多重又は符号多重することにより送信側から受信側へ周期的に送信する方式が考えられている。この方式は、例えば受信側に既知の固定拡散符号に対応したマッチトフィルタを設け、このマッチトフィルタによりマルチパス信号の遅延プロファイルを測定することで実現できる。しかし、一般に既知の固定拡散符号はその信号エネルギーが低いため、マッチトフィルタを用いた遅延プロファイルの測定のみではマルチパスサーチを正確に判定できない。

【0005】さらに、CDMA方式を採用したシステムでは、拡散符号の初期捕捉時に拡散符号のタイミングと拡散符号の種類を同定しなければならない。このうち符号タイミングについては、先に述べたように送信側から既知の固定拡散符号を本信号に多重して送信することで同定可能である。しかし、拡散符号の種類を同定するには、同期候補の拡散符号を全てのパスの受信信号に対し順次マッチングさせて符号サーチを行う必要がある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】以上述べたように従来では、マルチパスサーチをサーチ対象となる全領域に対し常に一様に行っているため、有効なマルチパス信号を特定する際に多くの時間を要することがある。

【0007】また、送信側から既知の固定拡散符号を本信号に多重して送信し、受信側でマッチトフィルタを使用して上記既知の固定拡散符号を受信することでマルチパスの発生状況を測定する方式では、高速度のサーチを広範囲に亘って行うことが可能であるが、ノイズの影響を受けやすく高精度のサーチには適さない。

【0008】さらに、拡散符号の種類を同定する際に、全てのパスの受信信号に対し同一の手順でそれぞれサーチを行っているため、サーチに多くの時間がかかる。

【0009】この発明は上記各事情に着目してなされたもので、その目的とするところは、マルチパスのサーチに要する時間を短縮して拡散符号同期の高速化を図ったスペクトラム拡散通信装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するためにこの発明では、送信局から送信されたスペクトラム拡散信号のマルチパス信号をサーチし、このサーチ結果をもとに上記マルチパス信号に対する符号同期を確立するスペクトラム拡散通信装置において、上記マルチパス信号の受信状態を検出するサーチ手段と、このサーチ手段の検出結果をもとに有効なマルチパス信号を判定する判定手段と、この判定手段の判定結果に基づいて上記有効なマルチパス信号を選択的に受信するべく逆拡散処理を

行う関連手段と、サーチ制御手段とを備え、このサーチ制御手段により、上記関連手段において上記逆拡散処理のために生成される拡散符号の生成タイミング情報をもとに、上記サーチ手段においてマルチパス信号を受信するために生成される拡散符号レプリカの生成タイミングを制御するようにしたものである。

【0011】具体的には、上記サーチ制御手段において、関連手段の拡散符号生成タイミング情報をもとに上記マルチパス信号が受信される確率の高い時間領域を推定し、上記サーチ手段における拡散符号レプリカの生成タイミングをこの推定結果に基づいて制御することで、上記推定した時間領域において前記マルチパス信号のサーチ動作を行わせる。

【0012】このように構成することで、サーチ手段では、マルチパス信号が受信される確率が高い時間領域が優先的にサーチされることになり、この結果全サーチ対象領域を一様にサーチする場合に比べて、マルチパス信号のサーチを短時間に行うことができ、これにより符号同期の高速化が可能となる。

【0013】また、上記目的を達成するために他の発明は、送信局から送信されたスペクトラム拡散信号のマルチパス信号をサーチし、このサーチ結果をもとに前記マルチパス信号に対する符号同期を確立するスペクトラム拡散通信装置において、上記送信局が既知の固定拡散符号を上記スペクトラム拡散信号に周期的に多重して送信する場合に、上記既知の固定拡散符号を用いて上記マルチパス信号の遅延プロファイルを検出するマッチドフィルタを有する第1のサーチ手段と、上記マルチパス信号の受信状態を検出する第2のサーチ手段と、上記第1及び第2のサーチ手段の検出結果をもとに有効なマルチパス信号を判定する判定手段と、この判定手段の判定結果に基づいて上記有効なマルチパス信号を選択的に受信するべく逆拡散処理を行う関連手段と、この関連手段において上記逆拡散処理のために生成される拡散符号の生成タイミング情報をもとに上記マルチパス信号が受信される確率の高い時間領域を推定し、上記サーチ手段における拡散符号レプリカの生成タイミングをこの推定結果に基づいて制御するサーチ制御手段とを備える。そして、上記判定手段において、上記サーチ制御手段の推定結果をもとにマルチパス信号が受信される確率の高い時間領域では上記第2のサーチ手段の検出結果を選択し、その他の時間領域では上記第1のサーチ手段の検出結果を選択するようにしたものである。

【0014】このように構成することで、マルチパス信号が受信される確率が高い時間領域では第2のサーチ手段により高精度のサーチが行われ、その他の時間領域ではマッチドフィルタを用いた第1のサーチ手段により高速度のサーチが行われることになる。従って、高精度でかつ高速度の符号同期が可能となる。

【0015】さらに、上記目的を達成するために別の発

明は、複数の送信局においてそれぞれ異なる拡散符号により拡散されて送信されたスペクトラム拡散信号のマルチパス信号をサーチし、このサーチ結果をもとに上記マルチパス信号に対する符号同期を確立するスペクトラム拡散通信装置において、上記マルチパス信号の受信状態を検出するサーチ手段と、このサーチ手段の検出結果をもとに有効なマルチパス信号を判定する判定手段と、この判定手段の判定結果に基づいて上記有効なマルチパス信号を選択的に受信するべく逆拡散処理を行う相関手段と、サーチ制御手段とを備え、このサーチ制御手段により、上記相関手段において上記逆拡散処理のために生成される拡散符号の種類及び生成タイミングを表す情報をもとに、上記サーチ手段においてマルチパス信号を受信するために生成される拡散符号レプリカの種類及び生成タイミングを制御して拡散符号の同定を行うようにしたものである。

【0016】具体的には、サーチ制御手段により、上記相関手段の拡散符号生成タイミング情報をもとに、同一の送信局から到来するマルチパス信号が受信される確率の高い時間領域を推定し、この推定した時間領域において、上記相関手段で生成される拡散符号と同一種類の拡散符号レプリカを上記サーチ手段において生成させるように構成したものである。

【0017】一般に、マルチパス信号が受信される確率が高い時間領域では、同一の送信局からのスペクトラム拡散信号が遅延分散されて受信される可能性が高い。このため、上記したように相関手段で受信中のマルチパス信号と同じ種類の拡散符号を使用してマルチパスサーチを行うことにより、サーチに要する時間を短縮して符号種類の同定を高速に行うことができる。これに対し、マルチパス信号が受信される確率が低い時間領域では、候補となる全ての拡散符号を使用してサーチが行われる。このようにすることで、マルチパス信号に対し高速かつ高精度に拡散符号の種類を同定することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】（第1の実施形態）図1は、この発明に係わるスペクトラム拡散通信装置の第1の実施形態を示す回路ブロック図である。

【0019】同図において、図示しない送信局から送信された直接拡散スペクトラム拡散信号（DS-SS信号）は、アンテナ10で受信されたのち無線受信部（RF）11に入力され、ここで受信ベースバンド信号に周波数変換される。そして、この受信ベースバンド信号は、アナログ/ディジタル変換器（ADC）12でディジタル信号に変換されたのち、サーチャとしての機能を有する第1の相関器13と、RAKE受信を行うための複数の第2の相関器16a～16nにそれぞれ入力される。

【0020】第1の相関器13は、拡散符号レプリカを生成する拡散符号生成器を有し、入力された上記受信デ

ィジタルベースバンド信号を上記拡散符号レプリカを用いて逆拡散することでマルチパスサーチを行う。そして、このマルチパスサーチの出力信号を強度判定器14に入力する。強度判定器14は、上記第1の相関器13からの出力信号の受信電界強度を測定して、有効なマルチパスを判定する。

【0021】上記強度判定器14の判定結果が入力される合成フィンガ制御回路15は、上記強度判定器14により有効と判定されたマルチパスを第2の相関器16a～16nに選択的に受信させるべく、第2の相関器16a～16nのオンオフ制御、及びこれらの相関器で生成される拡散符号の生成タイミングを制御する。

【0022】第2の相関器16a～16nはそれぞれ拡散符号生成器を有し、上記合成フィンガ制御回路15から指示されたタイミングに従い上記拡散符号生成器から拡散符号を発生する。そして、入力された受信ディジタルベースバンド信号を上記拡散符号によりそれぞれ逆拡散し、この逆拡散により得られた各パスの受信信号をそれぞれ乗算器17a～17nを介して加算器19に入力する。加算器19は、入力された各パスの受信信号を同相合成して、判定器20へ出力する。判定器20は、上記加算器19から供給された受信信号の判定を行う。

【0023】なお、上記各乗算器17a～17nは、上記各相関器16a～16nから出力された各パスの受信信号を同相合成するために、伝送路応答推定器18a～18nにおいて算出された複素重みを上記各パスの受信信号に反映させる。

【0024】ところで本実施形態のスペクトラム拡散通信装置は、コード発生タイミング制御回路21を備えている。このコード発生タイミング制御回路21は、基本的には上記第1の相関器13の拡散符号生成器が生成する拡散符号レプリカの生成タイミングを制御する機能を有するものであるが、この制御を上記第2の相関器16a～16nの拡散符号生成タイミングに応じて行う。すなわち、第2の相関器16a～16nの拡散符号生成タイミングをもとにマルチパス信号が受信される確率が高い時間領域を推定し、第1の相関器13にこの推定した時間領域においてマルチパス信号のサーチを行わせるべく、その拡散符号レプリカの生成タイミングを制御する。

【0025】次に、以上のように構成された装置の動作を説明する。符号同期捕捉手順を開始すると装置は、先ず図7に示す如く送信局が送信するスペクトラム拡散信号の各スロットに挿入されている既知の固定拡散符号を、例えば図示しないマッチドフィルタによりサーチし、これによりマルチパスの遅延プロファイルを測定する。

【0026】なお、一般にデータ系列の後に付加されているパイロット信号も既知の信号であるが、パイロット信号はスクランブルコードと呼ばれるコードでスクラン

ブル処理が行われているため、スクランブルコードの種類と位相を特定した後でなければマルチパスの受信状況を測定することはできない。固定拡散符号の部分は、スクランブル処理が施されていない符号系列であり、スクランブルコード同定がなされていないときでも遅延プロファイル測定を行うことができる。

【0027】上記遅延プロファイルが測定されると、その測定結果をもとに受信電界強度の最も大きいパスを検出し、このパスを第2の相関器16aに受信させるべく割り当てる。この割り当ては、第2の相関器16aの拡散符号生成タイミングを上記受信させるべきパスのタイミングに合わせることによりなされる。

【0028】さて、そうして第2の相関器16aに対する最大パスの割り当てを行うと、装置は続いて図7に示すように各スロットの後半部分に挿入されているパイロット信号を受信することによりマルチパス信号の詳細なサーチを行う。

【0029】すなわち、このサーチは第1の相関器13において行われる。このとき、コード発生タイミング制御回路21は、第2の相関器16aが受信中の最大パス、例えば図2に示すP11の受信タイミングに応じて、マルチパス信号が受信される確率の高い時間領域を推定する。そして、この時間領域のみを第1の相関器13に受信させるべくその拡散符号レプリカの生成タイミングを指定する。例えば、図2では最大パスP11の受信タイミングから一定の期間T1をサーチ期間として第1の相関器13に指定する。したがって第1の相関器13では、上記コード発生タイミング制御回路21から指定された期間T1においてマルチパス信号のサーチが行われる。

【0030】このように構成することで、検出対象のマルチパス信号P12、13を短時間のうちにサーチすることが可能となる。すなわち、マルチパス信号は電波の多重反射による伝播路の差異により生じ、一般に伝播遅延差が大きいほどその強度は小さくなる。このため、信号強度の最も強いパスがあれば、そのパスタイミングの周辺のタイミングが次に強度の高いマルチパスが存在する確率の高いタイミング候補である。そこで、上記したように受信電界強度の最も大きい受信中のパスP11の周囲からパスサーチを行うことで、マルチパスのサーチを短時間に行うことができ、これによりマルチパス信号に対し高速度の符号同期を実現することが可能となる。

【0031】（第2の実施形態）図3は、この発明に係わるスペクトラム拡散通信装置の第2の実施形態を示す回路ブロック図である。なお、同図において前記図1と同一部分には同一符号を付して詳しい説明は省略する。

【0032】ADC12から出力された受信ディジタルベースバンド信号は、第1の相関器13及び複数の第2の相関器16a～16nに入力されると共に、マッチドフィルタ31にも入力される。

【0033】このマッチドフィルタ31は、図示しない送信局が既知の固定拡散符号をスペクトラム拡散信号に周期的に多重して送信している場合に、上記既知の固定拡散符号を用いてマルチパス信号をサーチし、これによりマルチパスの遅延プロファイルを測定する。遅延プロファイルとは、マルチパスの遅延時間と受信電界強度とからなる情報である。このマッチドフィルタ31により得られた遅延プロファイルの測定結果は、第1の相関器13で得られたマルチパスの検出信号と共に強度判定器32に入力される。

【0034】上記第1の相関器13におけるマルチパスのサーチ動作を制御するコード発生タイミング制御回路33は、前記第1の実施形態で述べたコード発生タイミング制御回路21と同様に、第1の相関器13の拡散符号生成器が生成する拡散符号レプリカの生成タイミングを制御する機能を有し、この制御を上記第2の相関器16a～16n各々の拡散符号生成タイミングに応じて行う。すなわち、第2の相関器16a～16nにおける各拡散符号生成タイミングをもとにマルチパス信号が受信される確率が高い時間領域をそれぞれ推定し、この推定した時間領域において第1の相関器13にマルチパス信号のサーチを詳細に行わせるべく、その拡散符号レプリカの生成タイミングを制御する。

【0035】強度判定器32は、上記コード発生タイミング制御回路33により推定された時間領域を表す情報に応じて、第1の相関器13で得られたマルチパスの検出信号と、マッチドフィルタ31により得られた遅延プロファイルの測定結果とを選択的に使用し、この選択した検出結果をもとに有効なマルチパスの判定を行う。

【0036】このような構成であるから、符号同期確立手順が開始されると、前記第1の実施形態と同様に、先ず既知の固定拡散符号がマッチドフィルタ31によりサーチされ、これによりマルチパスの遅延プロファイルが測定される。そして、この測定結果をもとに強度判定器32により受信電界強度の最も大きいパスが検出され、このパスを受信するための拡散符号生成タイミングが合成フィンガ制御回路15から第2の相関器16a～16nに割り当てられる。

【0037】例えば、マッチドフィルタ31において図4に示すようなマルチパスP41～P43、P51～P53、P61の遅延プロファイルが検出された場合には、このうちから受信電界強度の大きいパスP41、P51が選択され、これらのパスP41、P51がそれぞれ第2の相関器16a（フィンガ1）及び第2の相関器16b（フィンガ2）に割り当てられる。

【0038】さて、そうして第2の相関器16a、16bに対する最大パスの割り当てがなされると、続いてパイロット信号を受信することによりマルチパス信号の詳細なサーチが行われる。すなわち、コード発生タイミング制御回路33は、第2の相関器16a、16bが受信

中のパスP41、P51の受信タイミングをもとに、それぞれマルチパス信号を詳細にサーチすべき時間領域（図4に示す詳細サーチ範囲T2、T3）を設定する。そして、この詳細サーチ範囲T2、T3を第1の相関器13に受信させるべく、その拡散符号レプリカの生成タイミングを第1の相関器13に指定する。従って第1の相関器13では、上記コード発生タイミング制御回路33から指定された詳細サーチ範囲T2、T3に相当する期間において、マルチパス信号のサーチが行われる。

【0039】またこのとき強度判定器32においては、上記詳細サーチ範囲T2、T3に相当する期間には第1の相関器33から出力された検出対象のマルチパスP42、P52、P53の検出信号が選択され、一方その他の期間にはマッチドフィルタ31から出力されたマルチパスP43やP61等の遅延プロファイルが選択される。

【0040】一般に、マッチドフィルタによるパスサーチは高速に広範囲におけるサーチに適しているが、ノイズの影響の少ない高精度のサーチには適していない。これに対し、相関器により拡散符号の生成タイミングをずらしてサーチする方式では、サーチに時間がかかるが、複数シンボルにわたる加算平均を用いることで高精度のサーチを行うことが可能である。従って、本実施形態のように、パスの存在確率の高い領域を高精度のサーチが可能な第1の相関器13を用いて重点的にサーチし、その他の領域を高速度のサーチが可能なマッチドフィルタ31を用いてサーチすることで、高精度かつ高速度のマルチパスサーチが可能となる。

【0041】（第3の実施形態）図5は、この発明に係わるスペクトラム拡散通信装置の第3の実施形態を示す回路ブロック図である。なお、同図において前記図1と同一部分には同一符号を付して詳しい説明は省略する。

【0042】コード発生タイミング制御回路51は、パイロット信号を受信することでマルチパス信号の符号サーチを行う工程において、第2の相関器16a～16nが生成している拡散符号の生成タイミングと拡散符号の種類を表す情報を取り込み、これらの情報をもとに、同一の送信局から到来するマルチパス信号が受信される確率が高い時間領域、つまり同一符号サーチ範囲を推定する。そして、第1の相関器13にこの推定した同一符号サーチ範囲においてマルチパス信号のサーチを行わせるべく、その拡散符号レプリカの生成タイミングと種類を第1の相関器13にそれぞれ指定する。

【0043】このような構成であるから、符号同期確立手順が開始されると、先に述べた第1の実施形態と同様に、先ず既知の固定拡散符号が図示しないマッチドフィルタによりサーチされ、これによりマルチパスの遅延プロファイルが測定される。そして、この測定結果をもとに強度判定器14により受信電界強度の最も大きいパスが検出され、このパスを受信するための拡散符号生成タ

イミングが合成フィンガ制御回路15から第2の相関器16a～16nに割り当てられる。

【0044】例えば、マッチドフィルタにおいて図6に示すようなマルチパスP71～P73、P81～P83、P91の遅延プロファイルが検出された場合には、このうちから受信電界強度の大きいパスP71が選択され、これらのパスP71が第2の相関器16a（フィンガ1）に割り当てられる。

【0045】さて、そうして第2の相関器16aに対する最大パスの割り当てがなされると、続いてパイロット信号を受信することによりマルチパス信号の詳細なサーチが行われる。

【0046】すなわち、コード発生タイミング制御回路51は、第2の相関器16aが受信中のパスP71の受信タイミングをもとに、マルチパス信号を詳細にサーチすべき時間領域（図6に示す同一コードサーチ範囲T4）を設定する。そして、この詳細サーチ範囲T4を第1の相関器13に受信させるべく、その拡散符号レプリカの生成タイミングを第1の相関器13に指定する。

【0047】またそれと共に、コード発生タイミング制御回路51は、第2の相関器16aが生成している拡散符号の種類を表す情報を取り込み、この情報をもとに第2の相関器16aが生成している拡散符号と同一の種類拡散符号レプリカを第1の相関器13に発生させるべく、第1の相関器13を制御する。

【0048】従って第1の相関器13では、上記コード発生タイミング制御回路51から指定された同一コードサーチ範囲T4に相当する期間において、第2の相関器16aが生成している拡散符号と同一の種類拡散符号レプリカが発生され、この拡散符号レプリカにより受信デジタルベースバンド信号の逆拡散が行われる。

【0049】一般に、マルチパスの存在確率の高い領域では、同一の送信信号が遅延分散されて受信されている可能性が高い。このため、この領域を符号サーチする際には、既に受信している最大パスP71の拡散符号と同一の拡散符号を用いてサーチするとサーチに要する時間が短くて済む。

【0050】従って、本実施形態のように、コード発生タイミング制御回路51において、第2の相関器16aで受信中の最大パスP71の受信タイミングをもとに同一符号のサーチ範囲を推定してこれを第1の相関器13に指定し、かつ第2の相関器16aが生成している拡散符号と同一の種類拡散符号を第1の相関器13に指定するようにしたことで、マルチパス信号の符号の種類を高速度に同定することが可能となる。

【0051】なお、上記同一符号サーチ範囲T4以外の領域では、パスP71と同一のマルチパスが受信される可能性が低いため、コード発生タイミング制御回路51は候補となる全ての拡散符号のサーチを行う。

【0052】なお、この発明は上記各実施形態に限定さ

れるものではない。例えば、前記第1及び第3の実施形態では、初期同期過程におけるマルチパスの遅延プロファイルの測定を、第2の実施形態と同様にマッチドフィルタを用いて行う場合を例にとって説明したが、マッチドフィルタ以外の遅延プロファイル測定手段を用いてもよい。

【0053】また、前記第1乃至第3の各実施形態の各構成を全て備えたスペクトラム拡散装置を構成してもよい。その他、同期確立手順、第2の相関器（フィンガ）の数、スペクトラム拡散通信装置の構成、及び適用するシステムの種類等についても、この発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施できる。

【0054】

【発明の効果】以上詳述したようにこの発明では、サーチ制御手段により、相関手段において逆拡散処理のために生成される拡散符号の生成タイミング情報をもとに、サーチ手段においてマルチパス信号を受信するために生成される拡散符号レプリカの生成タイミングを制御するようにしている。

【0055】また他の発明では、送信局が既知の固定拡散符号をスペクトラム拡散信号に周期的に多重して送信する場合に、上記既知の固定拡散符号を用いてマルチパス信号の遅延プロファイルを検出するマッチドフィルタを有する第1のサーチ手段と、上記マルチパス信号の受信状態を検出する第2のサーチ手段と、上記第1及び第2のサーチ手段の検出結果をもとに有効なマルチパス信号を判定する判定手段と、この判定手段の判定結果に基づいて上記有効なマルチパス信号を選択的に受信するべく逆拡散処理を行う相関手段と、この相関手段において上記逆拡散処理のために生成される拡散符号の生成タイミング情報をもとに上記マルチパス信号が受信される確率の高い時間領域を推定し、上記サーチ手段における拡散符号レプリカの生成タイミングをこの推定結果に基づいて制御するサーチ制御手段とを備え、上記判定手段において、上記サーチ制御手段の推定結果をもとにマルチパス信号が受信される確率の高い時間領域では上記第2のサーチ手段の検出結果を選択し、その他の時間領域では上記第1のサーチ手段の検出結果を選択するようにしている。

【0056】さらに別の発明では、サーチ制御手段によ

り、相関手段において逆拡散処理のために生成される拡散符号の種類及び生成タイミングを表す情報をもとに、サーチ手段においてマルチパス信号を受信するために生成される拡散符号レプリカの種類及び生成タイミングを制御して拡散符号の同定を行うようにしている。

【0057】従ってこれらの発明によれば、マルチパスのサーチに要する時間を短縮して拡散符号同期の高速化を図ったスペクトラム拡散通信装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明に係わるスペクトラム拡散通信装置の第1の実施形態を示す要部構成図。

【図2】 図1に示した装置によるマルチパスのサーチ動作を説明するための図。

【図3】 この発明に係わるスペクトラム拡散通信装置の第2の実施形態を示す要部構成図。

【図4】 図3に示した装置によるマルチパスのサーチ動作を説明するための図。

【図5】 この発明に係わるスペクトラム拡散通信装置の第3の実施形態を示す要部構成図。

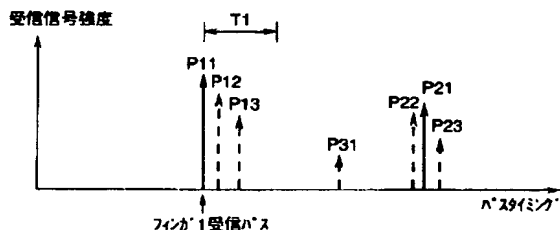
【図6】 図5に示した装置による拡散符号のサーチ動作を説明するための図。

【図7】 送信局が送信する信号の構成の一例を示す図。

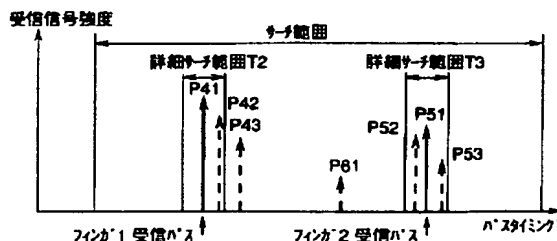
【符号の説明】

- 10…アンテナ
- 11…無線受信機
- 12…アナログ／デジタル変換器（ADC）
- 13…第1の相関器
- 14…強度判定器
- 15…合成フィンガ制御回路
- 16a～16n…第2の相関器
- 17a～17n…乗算器
- 18a～18n…伝送路応答推定器
- 19…加算器
- 20…判定器
- 21, 33, 51…コード発生タイミング制御回路
- 31…マッチドフィルタ
- 32…強度判定器

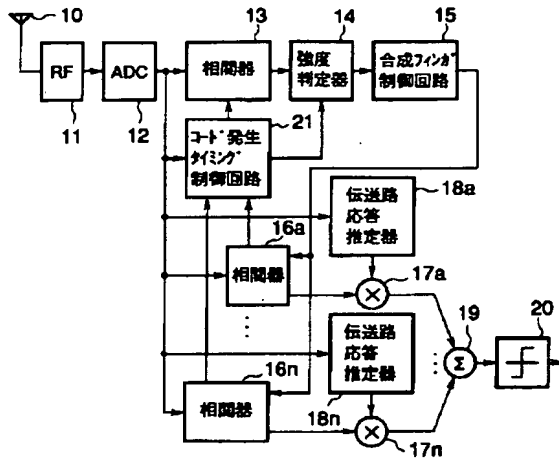
【図2】



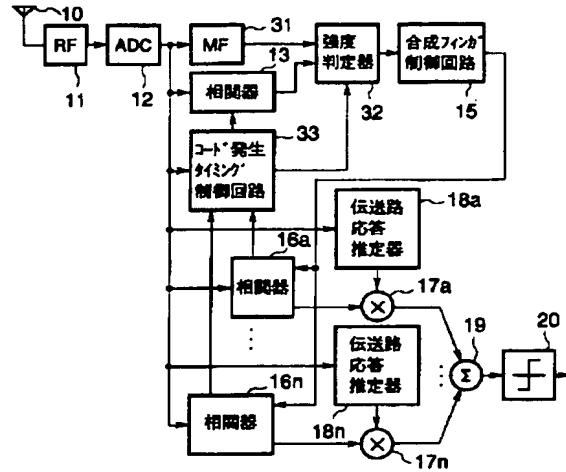
【図4】



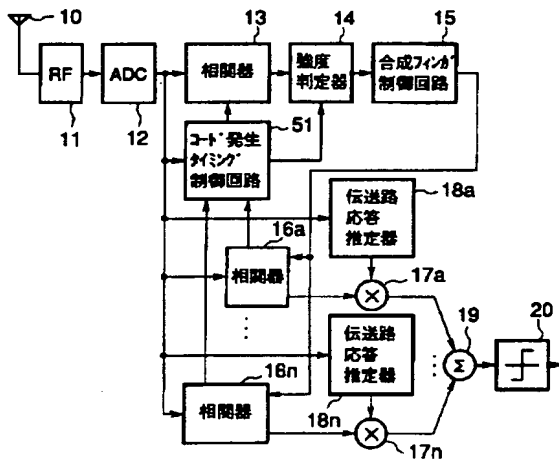
【図 1】



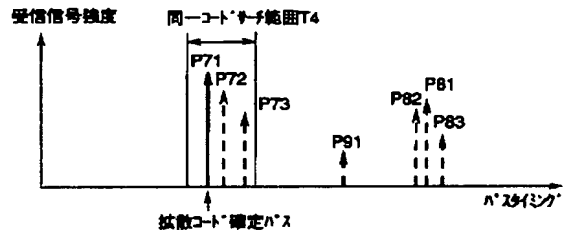
【図 3】



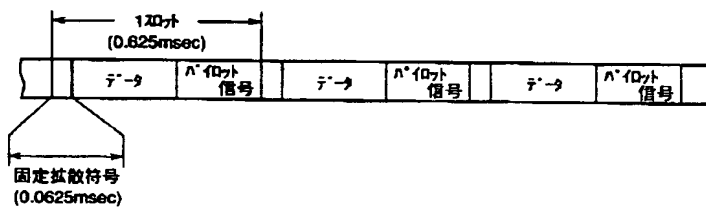
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(72) 発明者 小宮 浩嗣
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株
式会社東芝研究開発センター内

(72) 発明者 向井 学
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株
式会社東芝研究開発センター内

(72)発明者 浅沼 裕

東京都日野市旭が丘3丁目1番地の1 株
株式会社東芝日野工場内

(72)発明者 高橋 英博

東京都日野市旭が丘3丁目1番地の1 株
株式会社東芝日野工場内

Fターム(参考) 5K022 EE02 EE33 EE36

5K047 AA02 BB01 GG34 HH15 MM11

MM33

5K052 AA01 BB01 CC06 FF31 GG51

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.